

## ARTIFACT SHEET

Enter artifact number below. Artifact number is application number + artifact type code (see list below) + sequential letter (A, B, C ...). The first artifact folder for an artifact type receives the letter A, the second B, etc..  
Examples: 59123456PA, 59123456PB, 59123456ZA, 59123456ZB

Indicate quantity of a single type of artifact received but not scanned. Create individual artifact folder/box and artifact number for each Artifact Type.

☐

CD(s) containing:

computer program listing

Doc Code: Computer

pages of specification

and/or sequence listing

and/or table

Doc Code: Artifact

content unspecified or combined

Doc Code: Artifact

☐

Artifact Type Code: P

☐

Artifact Type Code: S

☐

Artifact Type Code: U

☐

Stapled Set(s) Color Documents or B/W Photographs

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: C

☐

Microfilm(s)

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: F

☐

Video tape(s)

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: V

☐

Model(s)

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: M

☐

Bound Document(s)

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: B

☐

Confidential Information Disclosure Statement or Other Documents  
marked Proprietary, Trade Secrets, Subject to Protective Order,  
Material Submitted under MPEP 724.02, etc.

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code X

☐

Other, description: \_\_\_\_\_

Doc Code: Artifact    Artifact Type Code: Z





|   |                 |
|---|-----------------|
| CERTIFICATE UNDER 37 CFR § 1.10 OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"  |                 |
| EV 533068809 US   | June 7, 2004    |
| USPS Express Mail Label Number  | Date of Deposit |
| I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Services "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. |                 |
| By: <u>Veronica Weinstein</u><br>Veronica Weinstein   |                 |

PATENT  
Customer No. 22,852  
Attorney Docket No. 09130.0024-00000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
)  
Egbert KRAUSE ) Group Art Unit: 2877  
)  
Application No.: 10/783,663 ) Examiner: Not yet Assigned  
)  
Filed: February 20, 2004 ) Confirmation No. 7271  
)  
For: DEVICE AND METHOD FOR )  
DETERMINING THE CHROMATIC )  
DISPERSION OF OPTICAL )  
COMPONENTS )

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM FOR PRIORITY**

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant hereby claims the benefit of the filing date of European Patent Application Number 03003925.9, filed February 21, 2003, for the above identified United States Patent Application.

In support of Applicant's claim for priority, a certified copy of the priority application is filed herewith.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: June 7, 2004

By: Gary J. Edwards  
Gary J. Edwards  
Reg. No. 41,008



Handwritten text at the bottom center, possibly a signature or date, which is mostly illegible due to fading.



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

**03003925.9**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**





Anmeldung Nr:  
Application no.: 03003925.9  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 21.02.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Tektronix International Sales GmbH  
Vordegasse 3  
8201 Schaffhausen  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion von  
optischen Komponenten

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

G01M11/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT SE SI SK TR LI





Patentanmeldung

EPO - Munich  
33  
21. Feb. 2003

---

**Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion von  
optischen Komponenten**

---

**BESCHREIBUNG:**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe beziehungsweise optischen Komponente, mit einer Strahlungsquelle für die Abstrahlung einer Strahlung mit unterschiedlichen Wellenlängen, einer Interferometereinrichtung, die von der Strahlungsquelle bestrahlbar ist, zum Erzeugen einer probenspezifischen Interferenzstrahlung, einer Messeinrichtung, mit der Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen der Interferenzstrahlung messbar sind, und einer Auswerteeinrichtung, mit der die chromatische Dispersion der Probe anhand der Leistungsänderungen und/oder Polarisationsänderung ermittelbar sind. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe.

Bei Test- und Messgeräten für die Charakterisierung optischer Komponenten sind in der Messtechnikentwicklung zwei Trends zur Reduzierung der Messzeit zu beobachten:

**1. Trend zu Swept-Wavelength-Systemen**

Bei diesen Systemen werden die Messparameter nicht punktweise bei schrittweise veränderter Wellenlänge gemessen, sondern ein abstimmbarer Laser wird kontinuierlich über den zu analysierenden Wellenlängenbereich abgestimmt, während die Messdaten aufgenommen werden.

## 2. Trend zu All-Parameter-Analysatoren

Ein derartiges Messsystem ist in der Lage, möglichst alle relevanten Parameter in kurzer Zeit und gegebenenfalls gleichzeitig mit nur einem Laser-Scan über den gesamten spektralen Messbereich zu erfassen. Bei optischen Komponenten zählen u.a. zu den relevanten Messparametern:

- IL Einfügungsverlust (Insertion loss)
- RL Reflexionsverlust (Return loss)
- PDL polarisationsabhängige Dämpfung (Polarization dependent loss)
- PMD Polarisations-Moden-Dispersion bestehend aus der Gruppenlaufzeit DGD (Differential group delay) und den Hauptzuständen PSP (Principal states of polarization) der Polarisation, und
- CD die chromatische Dispersion beziehungsweise Gruppenlaufzeit GD.

Die im folgenden beschriebenen Messverfahren, beziehungsweise Messvorrichtungen, spiegeln diese Trends wider.

Hinsichtlich der CD-Messung (chromatische Dispersion) sind prinzipiell zwei unterschiedliche Messverfahren bekannt. Die eine basiert auf der elektrischen Messung und die andere auf der optischen Messung der Phasenlaufzeit.

Eine Vorrichtung zur elektrischen Bestimmung der Phasenlaufzeit ist in Figur 1 wiedergegeben. Die Strahlung eines abstimmbaren Lasers 1 wird in einem Modulator, beispielsweise in einem Frequenzbereich von 0.1 bis 5 GHz, sinusförmig moduliert. Hierzu wird der Modulator 2 durch einen Hochfrequenzgenerator 3 angesteuert. Das modulierte Licht wird durch eine Probe 4 (DUT, device under test) gesandt. Ein optischer Detektor 5 detektiert das durch die Probe 4 beeinflusste modulierte Licht und gibt ein entsprechendes elektrisches Signal an einen Vergleicher 6 weiter. Dieser vergleicht die Phase des elektrischen Signals des optischen Detektors 5 mit dem vom Hochfrequenzgenerator 3 erhaltenen Phasensignal. Aus diesem elektrischen Phasenvergleich und der Wellenlängeninformation des abstimmbaren Lasers 1 ermittelt eine Auswerteeinheit 7 die chromatische Dispersion.

Das Licht erfährt auf dem Weg durch die Probe, beziehungsweise durch das Messobjekt DUT 4, eine Verzögerung, die sich in einer Gruppenlaufzeit äußert. Diese Gruppenlaufzeit berechnet sich aus der Ableitung der Phasengeschwindigkeit und ist wellenlängenabhängig. Die Ableitung der wellenlängenabhängigen Gruppenlaufzeit ergibt die wellenlängenabhängige chromatische Dispersion des Messobjekts 4 mit der Dimension ps/nm.

Eine Vorrichtung zur optischen Bestimmung der Phasenlaufzeit ist in Figur 2 ebenfalls in einem Blockdiagramm wiedergegeben. Das Messobjekt 4 wird hier in einem Interferometer 10 analysiert. Dort wird das von dem abstimmbaren Laser 1 stammende Licht in einem ersten Koppler 11 aufgespaltet. Hierdurch entstehen zwei optische Pfade, der Referenzarm 12 und der Messarm 13, in dem das Messobjekt 4 liegt. Ein zweiter Koppler 14 bringt die beiden Strahlen aus dem Referenzarm 12 und dem Messarm 13 zur Interferenz. Durch diese Zusammenführung werden die beiden Signalfeldstärken addiert. In dem anschließenden optischen Detektor 5 erfolgt die Umwandlung in ein elektrisches Überlagerungssignal, das von der Phasenlage, der Dämpfung und der Polarisationsumwandlung in beiden Interferometerarmen sowie von der Wellenlänge abhängt. Das Überlagerungssignal wird wiederum zusammen mit der Wellenlängeninformation von dem abstimmbaren Laser 1 der Auswerteeinheit 7 zur Ermittlung der chromatischen Dispersion zugeleitet. Wird die Wellenlänge durchgestimmt, so ergibt sich ein periodisches Detektorsignal, dessen Periode mit dem Gruppenlaufzeitunterschied in beiden Interferometerarmen zusammenhängt.

Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass in dem optischen Detektor 5 nur eine Summenleistung aus beiden Interferometerarmen gemessen wird. Dabei spielt jedoch die relative Lage der Polarisierungen in beiden Armen eine entscheidende Rolle. Bei gleicher Polarisierung treten die größten Leistungsschwankungen bei veränderlicher Wellenlänge auf. Die Phasenbestimmung ist dann leicht möglich. Im Gegensatz dazu treten bei orthogonaler Polarisierung keinerlei Leistungsschwankungen bei veränderlicher Wellenlänge auf, sondern lediglich Polarisierungsschwankungen. In diesem Fall ist eine Phasenbestimmung nicht möglich.

Eine verbesserte Version dieser Messvorrichtung zur Bestimmung der Phasenlaufzeitdifferenz, beziehungsweise chromatischen Dispersion, sieht daher vor, dass der

optische Detektor 5 polarisationsabhängig ausgeführt wird. Eine Möglichkeit hierzu besteht in der Verwendung eines Polarisationsstrahlteilers (PBS) 20 einschließlich zweier optischer Detektoren 21 und 22, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Durch den Polarisationsstrahlteiler 20 wird der überlagerte Lichtstrahl in zwei orthogonal polarisierte Strahlteile zerlegt. Die mit den optischen Detektoren 21 und 22 detektierten Leistungen dieser beiden Teilstrahlen werden jeweils an die Auswerteeinheit 7 weitergeleitet.

Mit diesem Messaufbau kann eine sich verändernde Polarisation erkannt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass sich die beiden Polarisierungen in den Interferometerarmen 12, 13 nicht zufällig auf die Eigenpolarisation des PBS 20 abbilden. In diesem Fall würde nämlich jeder Detektor 21, 22 die Leistung in beiden Interferometerarmen 12, 13 messen und eine Überlagerung beider Leistungen mit periodischem Überlagerungsergebnis würde nicht entstehen. Aus diesem Grund muss konventionell in dieser Messanordnung eine Polarisationsanpassung beispielsweise durch einen Polarisationssteller 30 vorgesehen sein, die gewährleistet, dass die Leistung aus dem Referenzarm 12 sich ungefähr gleichmäßig auf die beiden Detektoren 21, 22 aufteilt. Nur dann ist bei jeder beliebigen Polarisation im Messzweig 13 ein Phasenvergleich zwischen beiden Zweigen möglich. Ein derartiges Gerät zur Messung optischer Eigenschaften eines Messobjekts ist aus dem Dokument EP1207 377A2 bekannt.

Das Einstellen der Polarisierungen in den beiden Interferometerzweigen ist jedoch verhältnismäßig aufwendig. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine bei einer Start-Wellenlänge optimal eingestellte Polarisation am Ende des Referenzarmes 12 bei anderen Wellenlängen innerhalb des zu untersuchenden Wellenlängenbereiches erhalten bleibt. Im allgemeinen wird sich die Polarisation durch geringfügig vorhandene PMD im Referenzarm 12 von ihrem idealen Zustand weg bewegen.

Daher besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, um die chromatische Dispersion einfacher bestimmen zu können und Nachteile durch die Wellenlängenabhängigkeit der Polarisationseinstellung zu vermeiden. Des weiteren gilt es, Nachteile zu eliminieren, die aufgrund der begrenzten optische Güte (Extinction Ratio ER) des Polarisationsstrahlteilers 20 entstehen können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe mit einer Strahlungsquelle zum Abstrahlen einer Strahlung mit unterschiedlichen Wellenlängen, einer Interferometereinrichtung, die von der Strahlungsquelle bestrahlt wird, um eine probenspezifische Interferenzstrahlung zu erzeugen, einer Messeinrichtung, mit der Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen der Interferenzstrahlung messbar sind, und einer Auswerteinrichtung, mit der die chromatische Dispersion der Probe anhand der Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen ermittelbar sind, wobei die Messeinrichtung ein Polarimeter umfasst.

Darüber hinaus ist erfindungsgemäß ein Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe vorgesehen, durch Erzeugen eines elektromagnetischen Strahls einer Strahlung mit unterschiedlichen Wellenlängen, Aufteilen des Strahls in einen Referenzstrahl und einen Messstrahl, mit dem die Probe durchstrahlt wird, Überlagern des Referenzstrahls und des Messstrahls unter Erhalt eines Interferenzstrahls, Messen von Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen des Interferenzstrahls in Abhängigkeit von der Wellenlänge der Strahlung, und Ermitteln der chromatischen Dispersion der Probe anhand der Leistungsänderungen und/oder Polarisationsänderungen, wobei das Messen mit einem Polarimeter erfolgt.

Das Polarimeter gewährleistet, dass die durch die Interferenz im Interferometer hervorgerufenen wellenlängenabhängigen Schwankungen unabhängig von der Polarisation in den beiden Interferometerzweigen bestimmt werden können. Die Schwankungen umfassen Leistungs- und/oder Polarisationschwankungen, abhängig von der relativen Lage der beiden Polarisierungen aus den Interferometerarmen. Bei identischen Polarisierungen treten nur Leistungsschwankungen auf, bei orthogonalen Polarisierungen sind nur Polarisationschwankungen messbar. Im allgemeinen Fall zufälliger Polarisationszustände werden sowohl Leistungs- als auch Polarisationschwankungen gleichzeitig auftreten, die beide exakt vom Polarimeter erfasst werden. Es muss kein Polarisationssteller vor dem Interferometer vorgesehen werden, der eine bestimmte Polarisation in der Detektoreinheit sicherstellt.

Vorzugsweise kann es sich bei dem Polarimeter um ein vollständiges Polarimeter, das Messwerte zu allen vier Stokes-Parametern liefert, handeln. Mit diesen vier Stokes-Parametern sind zahlreiche optische Eigenschaften des Messobjekts berechenbar.

5

Die durch das Polarimeter gewonnenen Messdaten lassen sich auf einfache Weise in die Meßdaten umrechnen, die ein virtueller Polarisationsstrahlteiler mit idealer Leistungsaufteilung liefern würde. Die beiden orthogonalen Polarisierungen des virtuellen Polarisationsstrahlteilers lassen sich für jede Wellenlänge so definieren, dass sie die Leistung aus dem Referenzarm in zwei gleich große Teilleistungen zerlegen und damit maximale (virtuelle) Leistungsschwankungen detektierbar sind. Dadurch kann der Einfluss der Polarisationsmodendispersion im Referenzarm reduziert werden. Vorzugsweise besteht die Lichtquelle aus einem abstimmbaren Laser. Dieser hat den Vorteil, dass er definiert polarisiertes Licht abstrahlt.

15

Die Auswertung der Messergebnisse basiert auf den vom Polarimeter gewonnenen wellenlängenabhängigen Stokes-Parametern  $(S_0, S_1, S_2, S_3)(\lambda)$ , die jeweils beim Referenz-Scan und beim eigentlichen Mess-Scan ermittelt wurden. Diese Messdaten können beispielsweise auf die Daten zurückgeführt werden, die ein idealisierter Polarisationsstrahlteiler ermitteln würde, so dass auch die gleichen mathematischen Berechnungsmethoden gemäß dem Stand der Technik angewendet werden könnten. Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, die zeigen:

20

25

Figur 1 ein Blockschaltbild eines Messaufbaus zur elektrischen Bestimmung der Gruppenlaufzeit gemäß dem Stand der Technik;

Figur 2 ein Blockschaltbild eines Messaufbaus zur optischen Bestimmung der Gruppenlaufzeit gemäß dem Stand der Technik;

30

Figur 3 ein Blockschaltbild eines alternativen Messaufbaus zur optischen Bestimmung der Gruppenlaufzeit gemäß dem Stand der Technik; und

Figur 4 ein Blockschaltbild eines Messaufbaus zur optischen Bestimmung der Gruppenlaufzeit gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die nachfolgend aufgeführten Ausführungsbeispiele sind bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Die Struktur des in Figur 4 dargestellten Messaufbaus entspricht im wesentlichen der von Figur 2. Die Elemente mit den gleichen Bezugszeichen haben die jeweils gleiche Funktion. Hinsichtlich dieser Komponenten wird daher auf die Beschreibung von Figur 2 verwiesen. Der optische Detektor aus Figur 2 ist jedoch erfindungsgemäß durch ein Polarimeter 50 ersetzt. Bezogen auf die Ausführungsform von Figur 3 ersetzt das Polarimeter 50 den Polarisationsstrahlteiler 20 einschließlich der beiden Detektoren 21 und 22. Das Polarimeter kann vollständig die Funktionalität des Polarisationsstrahlteilers ersetzen, weil die gemessenen Parameter (vier Stokes-Parameter  $S_0$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$ ) Informationen über Leistung und Polarisation liefern, die leicht in zwei Leistungen bei orthogonalen Polarisationen zerlegt werden können. Das Polarimeter hat damit die gleichen Eingangs- aber mehr Ausgangsgrößen wie der Polarisationsstrahlteiler 20 mit den beiden Detektoren 21 und 22. Das Polarimeter 50 kann einen virtuellen Polarisationsstrahlteiler PBS darstellen, der folgende Vorteile besitzt:

- Die zwei orthogonalen Polarisationsrichtungen, in die das detektierte Licht mathematisch zerlegt werden kann, können frei gewählt werden. Beispielsweise können die Richtungen H/V (horizontal/vertikal),  $+45^\circ/-45^\circ$  oder R/L (rechts/links) oder beliebige andere Richtungspaare gewählt werden. Die Aufteilung des Lichts in den beiden Polarisationsrichtungen kann damit so gewählt werden, dass die Leistung aus dem Referenzarm 12 immer ideal mit 50:50 in beiden virtuellen Teilleistungen zerlegt werden kann. Hierdurch können unter Beibehaltung der Aufteilung von 50:50 die beiden Polarisationsrichtungen flexibel gestaltet werden, selbst wenn sich die Polarisation im Referenz-Arm des Interferometers während des Wellenlängenscans ändert. Derartige wellenlängenabhängige Änderungen lassen sich üblicherweise nicht vermeiden und resultieren aus einem geringfügigen Einfluss der PMD im Referenzarm 12. Die störende Wirkung der PMD im Referenzarm kann aber mit Hilfe des Polarimeters eliminiert werden.

Das Polarimeter hat weiterhin den Vorteil, dass weder die Polarisierung im Referenzarm noch die Eingangspolarisation des Interferometers so eingestellt werden muss, dass die Leistungsaufteilung am Polarisationsstrahlteiler für beide Arme brauchbar wird. Der Polarisationssteller und der Vorgang des Optimierens der Polarisierung kann also mit dem erfindungsgemäßen Einsatz des Polarimeters entfallen. Ein Polarimeter nach dem DUT kann beispielsweise bei einem All-Parameter-Analysator bereits vorhanden sein, so dass die CD-Messung kostengünstig realisiert werden kann.,

Ein weiterer Vorteil der Verwendung eines Polarimeters besteht darin, dass die CD-Messung genauer durchgeführt werden kann. Dies ist erreichbar, wenn das Polarimeter sehr genau kalibriert wird (vergleiche parallele Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Titel „Verfahren zur hochgenauen Kalibrierung von Polarimetern“), so dass man nicht durch die verhältnismäßig niedrigen Extinktionswerte von 20 bis 30 dB eines Polarisationsstrahlteilers begrenzt wird.

Der Messverlauf gestaltet sich dann so, dass zunächst in einem Referenz-Scan die Wellenlänge des abstimmbaren Lasers über den zu analysierenden Bereich gefahren wird, wobei der Messpfad unterbrochen ist. Das Polarimeter misst dabei sowohl die wellenlängenabhängige Leistung als auch die wellenlängenabhängigen Polarisationszustände. Diese Informationen sind in den wellenlängenabhängigen Stokes-Parametern  $(S_0, S_1, S_2, S_3)(\lambda)$  enthalten. Anschließend wird der Messarm aktiviert und ein entsprechendes Überlagerungsergebnis ebenfalls in Form der wellenlängenabhängigen Stokes-Parametern  $(S_0, S_1, S_2, S_3)(\lambda)$  ermittelt. Diese Daten ermöglichen eine mathematische Berechnung der wellenlängenabhängigen Gruppengeschwindigkeit, deren Ableitung unmittelbar die chromatische Dispersion ergibt.

Es ist zu beachten, dass zu dem Messergebnis nicht nur die CD sondern auch die im Messobjekt enthaltene PMD beiträgt. Da die PMD in Form der wellenlängenabhängigen DGD (Differential Group Delay) und PSP (Principal States



of Polarization) durch bereits durchgeführte Standard-Messverfahren detailliert bekannt ist, kann der Anteil der PMD aus den Messergebnissen eliminiert.



Patentanmeldung

EPO - Munich  
33

21. Feb. 2003

---

**Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion von  
optischen Komponenten**

---

**ANSPRÜCHE:**

**1. Vorrichtung zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe (4) mit**

einer Strahlungsquelle (1) zum Abstrahlen einer Strahlung mit unterschiedlichen Wellenlängen,

einer Interferometereinrichtung (10), die einen Referenzarm (12) und Messarm (13) umfasst und die von der Strahlungsquelle (1) bestrahlbar ist, zum Erzeugen einer probenspezifischen Interferenzstrahlung,

einer Messeinrichtung, mit der Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen der Interferenzstrahlung messbar sind, und

einer Auswerteeinrichtung (7), mit der die chromatische Dispersion der Probe (4) anhand der Leistungsänderungen und der Polarisationsänderungen ermittelbar sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Messeinrichtung ein Polarimeter (50) umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mit dem Polarimeter (50) zwei orthogonale Polarisationen so auswertbar sind, dass die Leistung aus dem Referenzarm (12) der Interferometereinrichtung (10) in zwei virtuelle Teilleistungen zerlegt wird, die jeweils gleich groß sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Strahlungsquelle (1) einen abstimmbaren Laser umfasst.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in der Auswerteeinrichtung (7) die chromatische Dispersion mittels Auswertung wellenlängenabhängiger Stokes-Parametern ermittelbar ist.

5. Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion einer Probe (4) mit den Schritten:

-Erzeugen eines elektromagnetischen Strahls einer Strahlung mit unterschiedlichen Wellenlängen,

-Aufteilen des Strahls in einen Referenzstrahl (12) und einen Messstrahl (13), mit dem die Probe (4) durchstrahlt wird,

-Überlagern des Referenzstrahls und des Messstrahls unter Erhalt eines Interferenzstrahls,

-Messen von Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen des Interferenzstrahls in Abhängigkeit von der Wellenlänge der Strahlung, und

-Ermitteln der chromatischen Dispersion der Probe (4) anhand der wellenlängenabhängigen Leistungsänderungen und Polarisationsänderungen,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Messen mit einem Polarimeter (50) erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei mit dem Polarimeter (50) zwei orthogonale Polarisationszustände zur Bestimmung der Leistungsänderungen so gewählt werden, dass die Leistung aus dem Referenzarm (12) der Interferometereinrichtung (10) in gleich große virtuelle Teilleistungen zerlegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei die elektromagnetische Strahlung mittels eines abstimmbaren Lasers (1) erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Ermitteln der chromatischen Dispersion aus den wellenlängenabhängigen Stokes-Parametern aus Referenz-Scan und Mess-Scan erfolgt.



TEKTRONIX INTERNATIONAL SALES GMBH

Anwaltsakte: 27051

Patentanmeldung

EPO - Munich  
33  
21. Feb. 2003

5

---

**Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung der chromatischen Dispersion von  
optischen Komponenten**

---

10

15

**ZUSAMMENFASSUNG:**

Die chromatische Dispersion einer Probe (4) soll auf verbesserte Art und Weise bestimmt werden können. Dazu wird die Probe (4) in einem Interferometer (10) mit dem Licht einer Strahlungsquelle (1) durchstrahlt. Ein nachgeschaltetes Polarimeter (50) misst sowohl die Leistungsänderungen als auch die Polarisationsänderungen der Interferenzstrahlung. In der nachgeschalteten Auswerteeinheit (7) kann die wellenlängenabhängige chromatische Dispersion ermittelt werden.

25 (Figur 4)





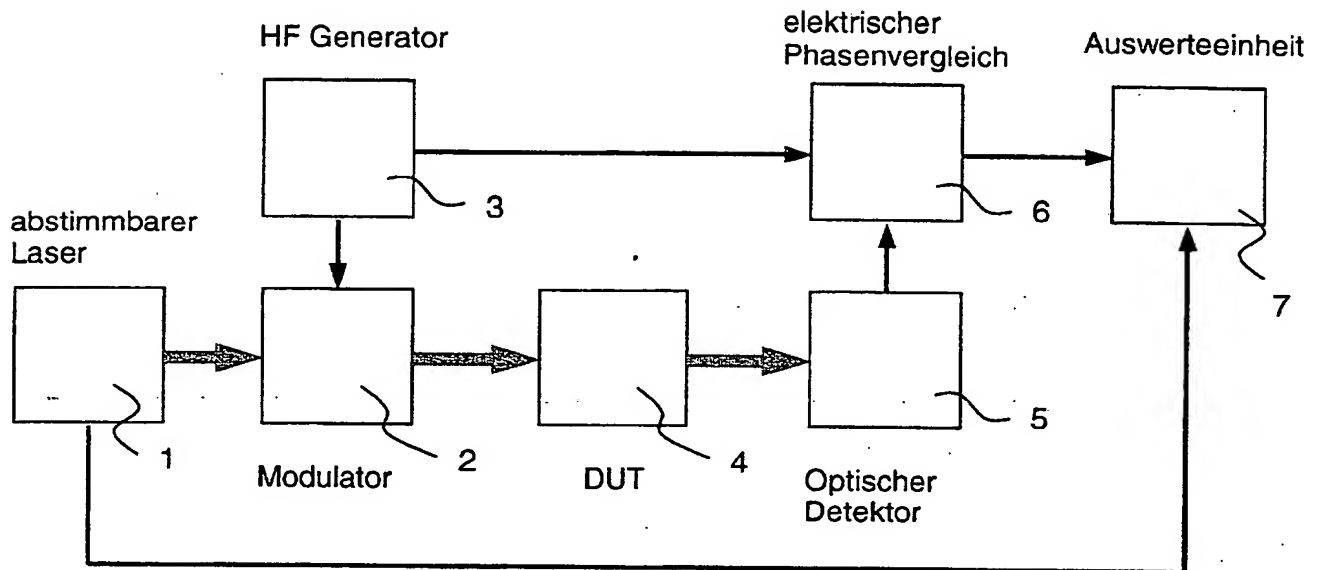


Fig. 1

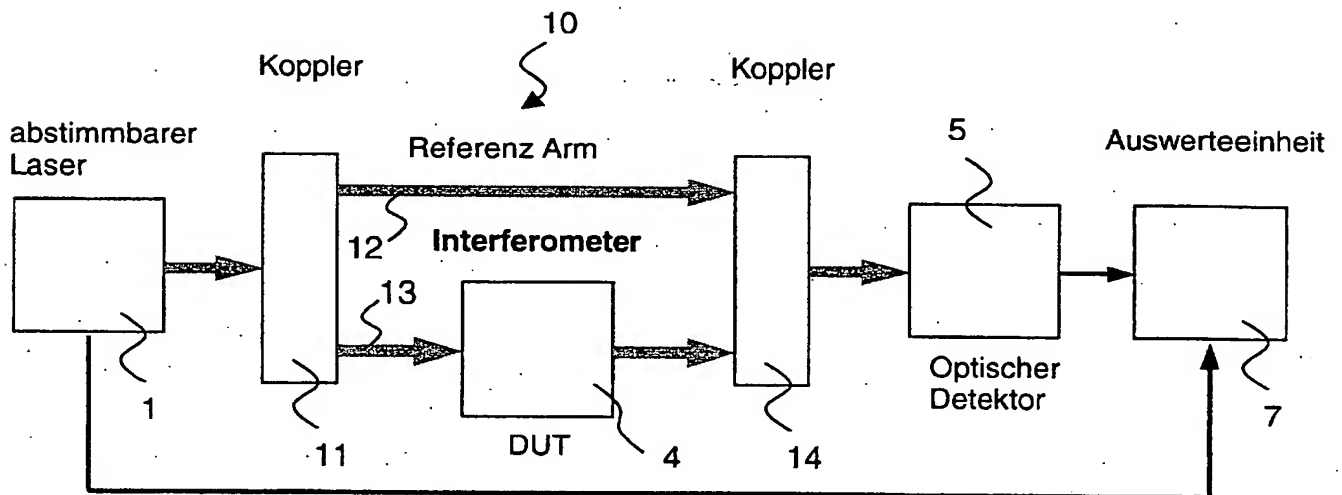


Fig. 2

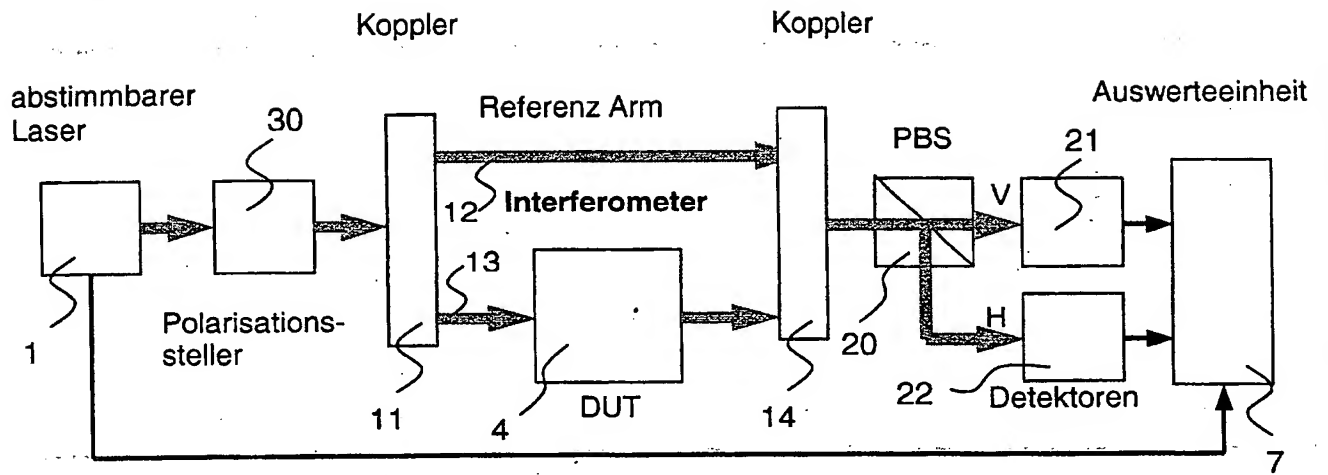


Fig. 3

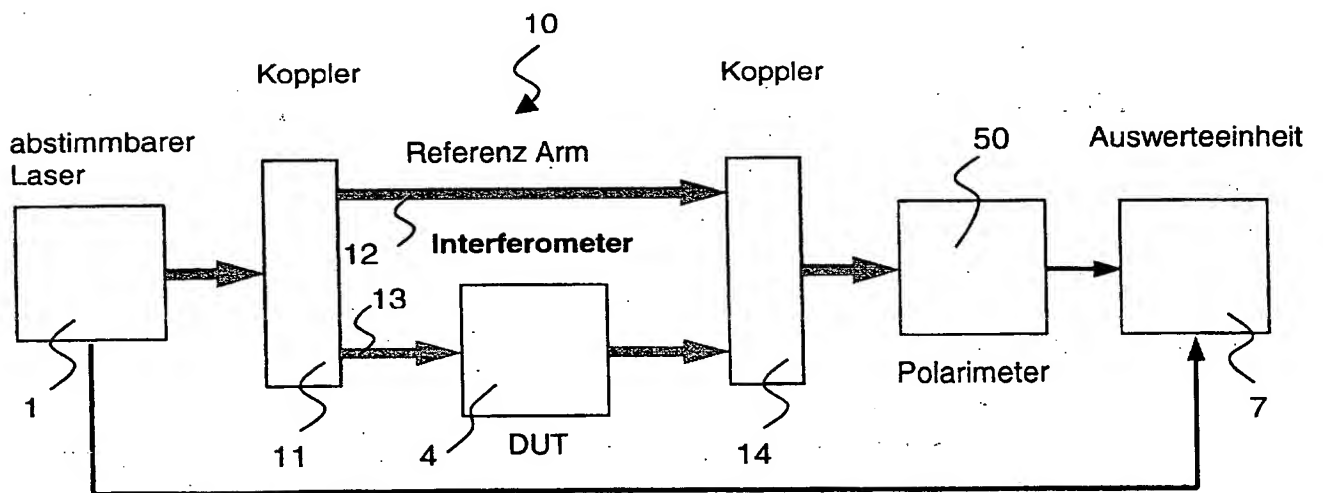


Fig. 4